**Conrad sur INTERNET**
**www.conrad.fr**

Les appareils électriques et électroniques usagés (DEEE) doivent être traités individuellement et conformément aux lois en vigueur en matière de traitement, de récupération et de recyclage des appareils.

Suite à l'application de cette réglementation dans les Etats membres, les utilisateurs résidant au sein de l'Union européenne peuvent désormais ramener gratuitement leurs appareils électriques et électroniques usagés dans les centres de collecte prévus à cet effet.
En France, votre détaillant reprendra également gratuitement votre ancien produit si vous envisagez d'acheter un produit neuf similaire.
Si votre appareil électrique ou électronique usagé comporte des piles ou des accumulateurs, veuillez les retirer de l'appareil et les déposer dans un centre de collecte.

Le décret relatif aux batteries usagées impose au consommateur de déposer toutes les piles et tous les accumulateurs usés dans un centre de collecte adapté (ordonnance relative à la collecte et le traitement des piles usagées). Il est recommandé de ne pas les jeter aux ordures ménagères !

Les piles ou accumulateurs contenant des substances nocives sont marqués par le symbole indiqué ci-contre signalant l'interdiction de les jeter aux ordures ménagères.

Les désignations pour le métal lourd sont les suivantes : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez déposer gratuitement vos piles ou accumulateurs usagés dans les centres de collecte de votre commune, dans nos succursales ou dans tous les points de vente de piles ou d'accumulateurs !
Vous respectez ainsi les ordonnances légales et contribuez à la protection de l'environnement !

## Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad, 59800 Lille/France.
Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.
Reproduction, même partielle, interdite.
Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.
**Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.**
**© Copyright 2001 par Conrad. Imprimé en CEE.** XXX/02-13/PB

# N O T I C E

**Version 02/13**

# *Kit d'apprentissage sur le transistor radio*

## *Code : 192208*

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

**Conservez cette notice pour tout report ultérieur !**

CONRAD

# Mode d'emploi

Le génie de ce kit radio vient essentiellement du fait que le circuit se monte sur la platine enfichable, sans aucune soudure. Lorsque l'on souhaite comprendre correctement les technologies de circuit, il est nécessaire d'effectuer le montage pas à pas. Les composants possèdent chacun leur propre fonction et peuvent aussi être testés par petits étapes. Vous obtenez ainsi rapidement des résultats audibles. La radio est développée et améliorée pas à pas. Vous obtenez ainsi une description de chaque composant. Au final, tout le monde peut concevoir sa propre radio spéciale, ou une variante, qui sort du contexte du mode d'emploi. Le résultat est une radio AM complète et puissante, intégrée dans un boîtier. Il y a également de nombreuses variantes de circuit, qui vous permettent de continuer vos essais.

Nous vous souhaitons beaucoup de succès et de plaisir lors de la construction de la radio !

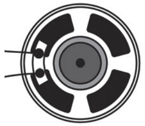
## Composants

Platine enfichable
Haut-parleurs 8 Ω
Fil 2 m2 M fils
Compartiment à piles avec fils de branchement
Condensateur variable 280 pF
Prolongateur et bouton rotatif
Bornier à vis
Bobine 220 µH (noir)
2 Bobines 47 µH (bleu)
CI récepteur TA7642

Transistor NPN BC547B
Résistance 100 Ω (marron, noir, marron)
Résistance 620 Ω (bleu, rouge, marron)
Résistance 820 Ω (gris, rouge, marron)
Résistance 1 kΩ (marron, noir, rouge)
Résistance 10 kΩ (marron, noir, orange)
Résistance 100 kΩ (marron, noir, jaune)
3 condensateurs céramiques 100 nF (104)
2 condensateurs électrolytiques 47 µF

## Le haut-parleur

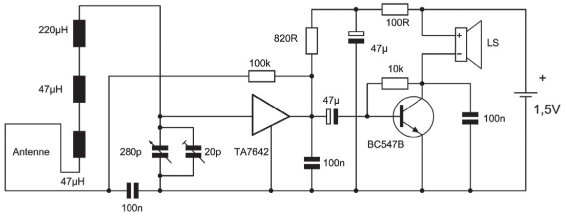
Prenez le haut-parleur dans les mains et observez-le bien. La membrane se situe sur la face avant. Vous pouvez l'appuyez vers l'intérieur avec un soin extrême. Si vous tapotez la membrane, vous générez un son. Cela illustre le principe du haut-parleur : un mouvement de la membrane génère un son.
Un puissant aimant se situe sur le panneau arrière. Une bobine enroulée est cachée à l'intérieur, dont les connexions sont reliées aux contacts et aux câbles soudés. C'est pourquoi la membrane bouge lors qu'il y a un courant électrique.

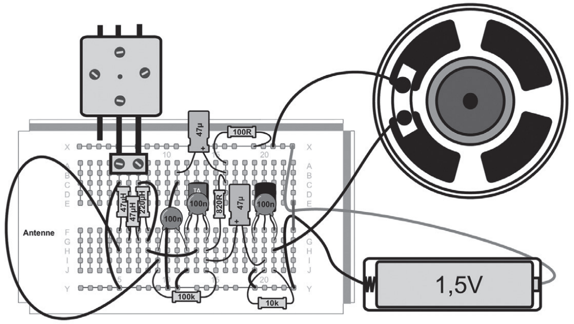


Le set d'apprentissage contient un compartiment à piles pour une seule pile LR6. Insérez-en une dedans. Maintenez brièvement les fils sur ceux du haut-parleur. Vous pouvez entendre un grésillement. Le mouvement de la membrane est difficile à percevoir, mais peut être ressenti avec le doigt. Selon la dérivation, la membrane est poussée vers l'intérieur et l'extérieur par le courant. Le haut-parleur a une résistance de 8 Ohm (Ω). Une toute nouvelle pile de 1,5 V peut en vérité disposer de 1,6 V. Un courant de



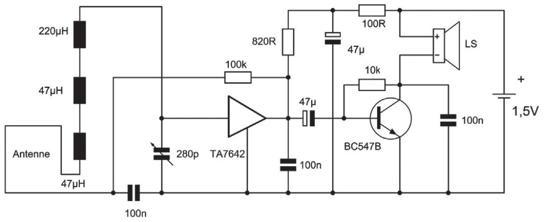
L'inductance de l'ensemble de la bobine du circuit oscillant dépend un tout petit peu de la taille et de la pose de l'antenne boucle. Si, pour des raisons de qualité de réception, nous étendez l'antenne, la fréquence de réception diminue un peu.  Effectuez donc un nouvel alignement.

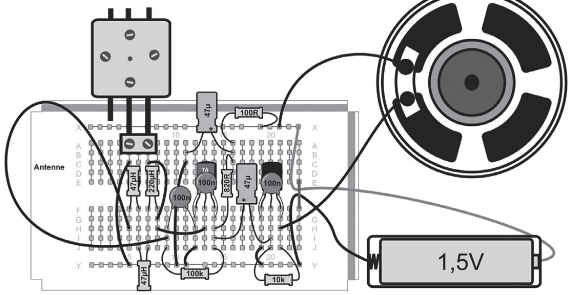


## Plus de sélectivité

Obtenez encore plus de sensibilité et de sélectivité grâce à une modification du circuit. La résistance de 100 kΩ est désormais installée avec le condensateur de couplage à "l'extrémité froide" du circuit oscillant. La résistance ne contribue plus à l'atténuation du circuit oscillant. C'est pour cette raison que le gain total et la sensibilité du récepteur augmentent. Testez différentes prises de bobines. Le schéma indique le raccordement sur l'extrémité supérieure du circuit oscillant.



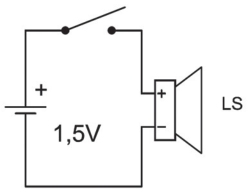



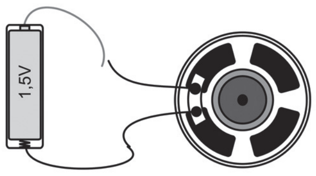

## Ajustement de la graduation

La radio est désormais terminée. Il ne vous reste plus qu'à régler la graduation. Les chiffres doivent correspondre le plus précisément possible aux fréquences réglées. "55" indiquent 550 kHz, "160" correspond à 16000 kHz.
Pour l'ajustement de l'extrémité supérieure de la graduation, il convient d'utiliser le trimmer correspondant sur le condensateur variable. Cherchez une station connue sur la partie supérieure de la bande et réglez le trimmer, de sorte que l'emplacement sur l'échelle soit exactement précis. Au niveau de l'extrémité inférieure de la bande, l'ajustement peut être effectué par une modification de l'inductance des bobines du circuit oscillant. Cela n'est possible que lorsque les trois bobines sont situées très proches les unes des autres sur la platine enfichable. L'inductance se modifie un peu par le couplage magnétique et l'influence réciproque. Vous pouvez inverser la polarité des petites bobines de 47 µH pour tester, cela modifie l'inductance de quelques pourcents. Un ajustement précis est possible, en modifiant légèrement la distance des bobines. Du fait de l'ajustement sur l'extrémité inférieure, la limite de la bande supérieure a légèrement glissé. Répétez alors l'alignement avec le trimmer.
Le bouton rotatif a tout d'abord été posé, pour que la butée gauche et la butée de droite se situent sur une ligne horizontale. Si le calibrage ne réussit pas complètement, vous pouvez installer le bouton de façon légèrement tournée, pour améliorer la précision. On fait appel ici à votre habilité.



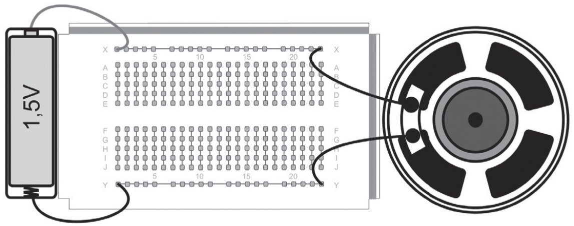
0,2 A s'écoule alors. La puissance absorbée est de 0,32 W, elle se situe donc encore en dessous de la valeur limite autorisée. Ultérieurement, moins de puissance sera absorbée. Cependant, même avec moins de milliwatts, le haut-parleur génère un bon volume.



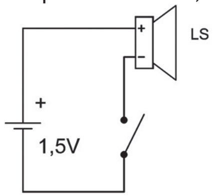




## La platine enfichable

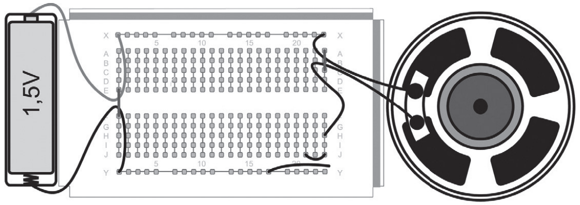
Construisez intégralement la radio étape par étape sur la platine d'expérimentation enfichable. Au début, la platine peut être simplement posée sur une table. La transformation du circuit est alors particulièrement confortable. La platine doit par la suite être collée dans le boîtier.
La mise en place des composants nécessite assez de force. Pliez légèrement les fils de connexion. Il est important que les fils soient introduits par le haut avec précision. Une petite pince est alors très utile. Un fil est saisi au plus cours possible sur le panneau de raccordement puis appuyez vers le bas à la verticale. Ainsi, les fils de raccordements sensibles, tels que les extrémités étamées du compartiment à piles et du haut-parleur, peuvent être mis en place sans être pliés.
Retirez la pile et connectez sur la platine le logement des piles avec le haut-parleur. L'image présente les connexions internes. Lors de la mise en place de la pile, vous avez de nouveau de craquement. Retirez la pile du compartiment après un court test, afin de l'économiser pour les expériences suivantes.




Le fil de connexion isolé sert pour le raccordement de composants. Certaines pièces courtes sont utilisées pour les branchements internes, le reste, plus long, sera par la suite l'antenne de réception de la radio.
Coupez avec une pince, ou si nécessaire avec un ciseau, des morceaux adaptés et dénudez les extrémités sur env. 5 mm. Pour dénuder des extrémités de fil, nous vous recommandons d'inciser l'isolation à l'aide d'un couteau aiguisé. Attention ! Le fil ne doit pas être éraflé, dans le cas contraire, il risque de se casser facilement à ce niveau.



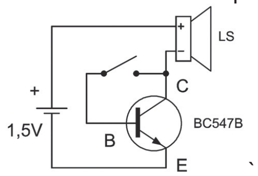
Conseil supplémentaire pour la platine enfichable : coupez les extrémités légèrement en biais, vous obtenez ainsi une pointe plus nette, qui s'enfiche plus facilement dans les contacts. Cela vaut également pour les résistances et les condensateurs, et empêche par ailleurs que les fils de connexion se plient facilement lors de l'enfichage.
Concevez un interrupteur à l'aide de 2 morceaux de fil. Chaque pression génère alors un son. Placez le haut-parleur au niveau de l'ouverture de son du boîtier. Il agit alors comme un corps de résonance ou une baffle. Le son est plus fort



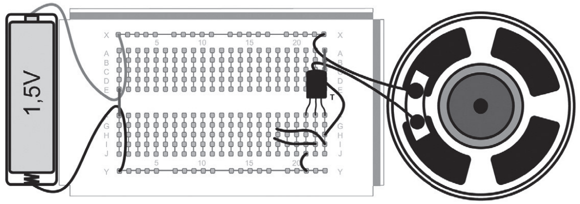

Deux fils courts supplémentaires sont intégrés comme traction de décharge, pour épargner les fils de raccordement souples du logement des piles et du haut-parleur. Les deux doivent toujours rester connectés afin que les raccordements ne soient usés outre mesure. Enlevez la pile du compartiment pour éteindre.

## Le transistor

Les transistors sont des composants servant à amplifier les petits courants. Le transistor NPN BC547B sert d'amplificateur de haut-parleur. Les connexions du transistor s'appellent Émetteur (E), Base (B) et Collecteur (C). La connexion de base se trouve au milieu. L'émetteur se trouve à droite, lorsque vous regardez sur le marquage et lorsque les connexions sont dirigées vers le bas. Le symbole circuit identifie la base par une barre et l'émetteur avec une flèche. Les branchements doivent êtres respectés lors de l'installation. Le côté plat pointe vers le haut vers le câble positif.



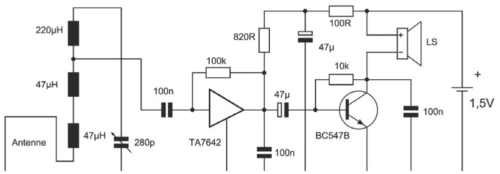

Intégrez un interrupteur de fil entre la base et le collecteur. Lorsque l'interrupteur est ouvert, aucun courant ne s'écoule entre le transistor et le haut-parleur. Il n'y aura plus de bruit lorsque vous insérerez la pile. Ce n'est que lorsque vous activerez un courant de base à l'aide de l'interrupteur que vous entendrez un craquement. Attention ! La base doit uniquement être court-circuitée contre le collecteur, mais en aucun cas contre le pôle positif de la pile.

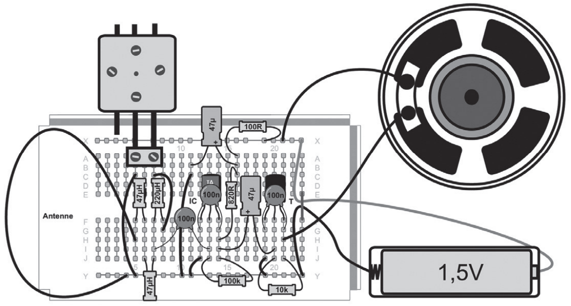





## Plus d'amplification

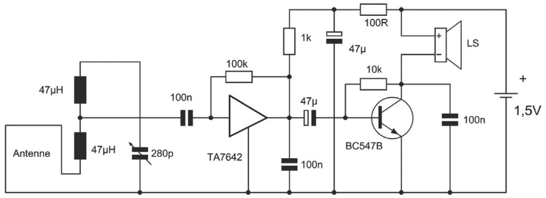
Réinstallez la bobine 220 µH, afin de réceptionner toute la plage des ondes moyennes. C'est avant tout le soir que vous avez la possibilité d'écouter plusieurs stations européennes le soir.  La sensibilité de la radio dépend en grande partie de la taille de la boucle d'antenne.
Un autre facteur important est l'atténuation du circuit oscillant par des pertes inévitables dans la résistance bobinée et dans le noyau en ferrite. Plus l'énergie HF est perdue, plus le volume devient petit et plus la sélectivité est faible. Le CI récepteur TA7642 fournit cependant une compensation active, c'est-à-dire qu'une partie du signal HF amélioré est à nouveau couplé au circuit oscillant, afin d'équilibrer de telles pertes.
Le gain du TA7642, et donc aussi la compensation, peut être réglé dans certaines limites via le courant de service. La qualité de réception diminue un peu en cas d'utilisation de pile faible. Inversement, il est possible d'augmenter le gain, en utilisant une résistance de sortie plus petite. Remplacez la résistance 1 kΩ par une résistance de 820 Ω (gris, rouge, marron). Obtenez encore plus d'amplification avec une résistance de 620 Ω (bleu, rouge, marron).
Attention : si le gain est trop élevé, le circuit passe en autooscillation. Vous entendez alors un sifflet d'interférences élevé. Dans ce cas là, réinstallez une résistance plus élevée.

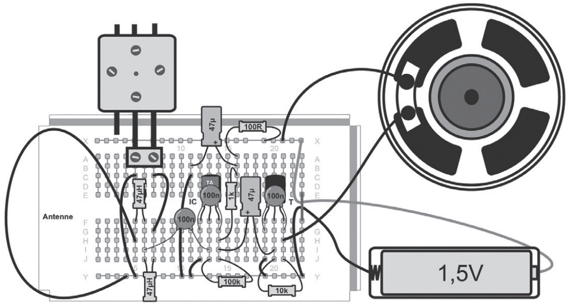


## Fréquences plus élevées

Si vous souhaitez capter des fréquences précises dans la plage supérieure des ondes moyennes, au dessus de 1000 kHz, il est préférable de diminuer l'inductance de la bobine. Enlevez la grande bobine de 220 µH et utilisez uniquement les deux bobines de 47 µH, avec dérivation au milieu. La radio peut alors être réglée jusqu'à 4000 kHz et atteint ainsi la partie inférieure des ondes courtes. Vous pouvez ainsi écouter des stations intéressantes de la bande 75 m.

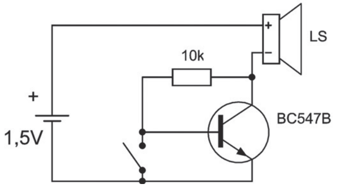


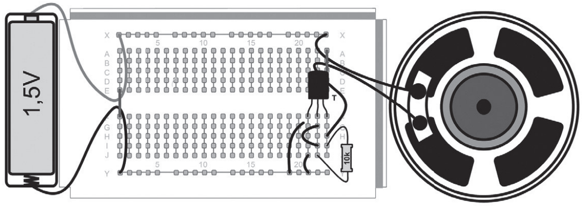



## Courant de base

Localisez la résistance avec 10 kΩ. La résistance est conçue avec des bagues de couleur. Marron, noir, orange signifient 10 000 Ω. Le quatrième anneau (or) indique la tolérance de 5 %.

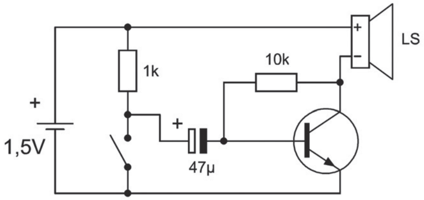



Une résistance est utilisée pour diminuer une intensité. Dans ce cas, la résistance garantit un courant de base de seulement 0,1 mA. Le transistor amplifie ce petit courant 300 fois jusqu'à 30 mA env. Le transistor amplifie ce petit courant 300-bac jusqu'à environ 30 mA. Un interrupteur est localisé entre la base et l'émetteur du transistor. Lorsqu'il est fermé, il conduit le courant de base. Il n'y a alors plus de courant collecteur. Un son est produit grâce à l'ouverture et la fermeture du contact.

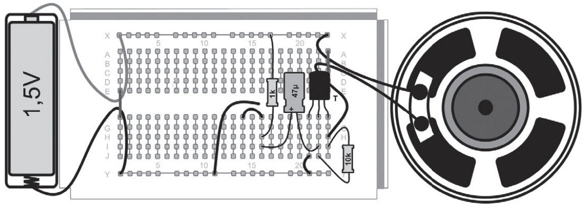



## Un condensateur de liaison

Le condensateur électrolytique de 47 microfarad (µF) sert à la liaison de l'amplificateur NF à l'étage haute fréquence. Un condensateur se compose de deux surfaces métalliques et d'une couche d'isolation. Lorsque vous le mettez sous tension, un champ de forces électrique se forme entre les platines de condensateurs, qui accumulent de l'énergie. La capacité d'un condensateur se mesure en Farad (F). Un condensateur électrolytique a une capacité de 47 µF (0,000047 F). La tension ne doit être appliquée que dans un seul sens. Dans le sens inverse, un courant de fuite s'écoule, pouvant provoquer une destruction du composant au bout d'un certain temps. Le pôle Moins est marqué par une bande blanche et possède une patte plus courte. Le symbole du circuit indique le branchement négatif par des barres vides.

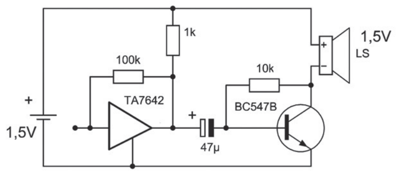


Intégrez la deuxième résistance de 1 kΩ (marron, noir, rouge) dans le circuit de sorte que le condensateur électrolytique soit en permanence rechargé. Il ne sera décharger qu'à la fermeture de l'interrupteur. Chaque ouverture et fermeture du commutateur émettent un son.

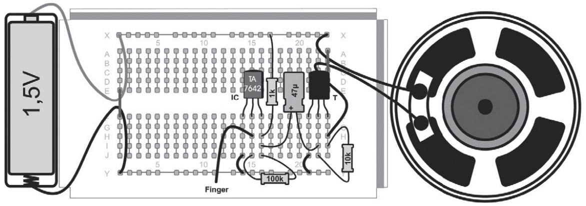



## Le circuit intégré

Voici le composant le plus important de cette radio, à savoir un circuit intégré (CI) de type TA7642. Le CI possède un boîtier en plastique, comme le transistor, ainsi que trois raccordements. Attention à l'autre direction lors de l'installation. Le côté plat doit pointer vers le côté négatif de la platine.
La fonction du CI de la radio peut être simplifié à amplificateur, similaire à un transistor. En réalité, le CI contient cependant de nombreux transistors, résistances et condensateurs. La connexion centrale est l'entrée de l'amplificateur.
Une autre résistance de 100 kΩ (marron, noir, jaune) sert, tout comme la résistance de base du transistor, à laisser s'écouler un petit courant d'entrée. Ce courant peut être augmenté et diminué par les faibles signaux radio. Les modifications sont alors amplifiées et rendues audibles.



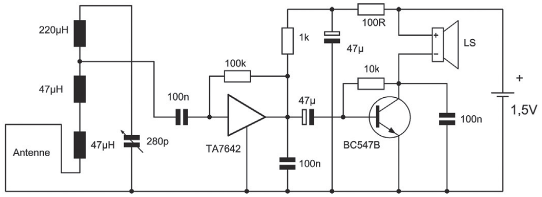

Touchez l'entrée avec le doigt. Il est probable que vous entendiez un bourdonnement, un souffle ou un grésillement. Une pression sur l'interrupteur de lumière de la pièce doit être audible par un claquement. Le circuit est donc déjà un récepteur RF simple, qui peut déjà au moins prendre en compte les interférences.

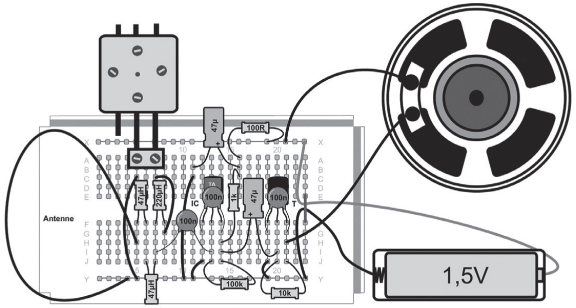





## Filtre RC

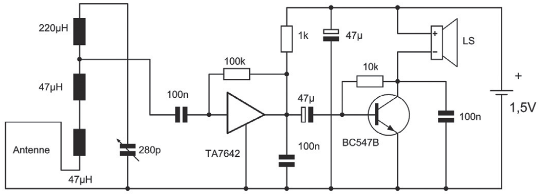
Le filtre RC (résistance R + condensateur C) permet d'obtenir un meilleur découplage entre l'amplificateur NF et l'étage HF. La résistance adaptée de 100 Ω (marron, noir, marron) est positionnée dans la ligne d'alimentation. Si, jusqu'à présent, votre récepteur a tendance à avoir des interférences, une nette amélioration est possible grâce au circuit RC de 100 Ω et 47 µF. Si vous ne voyez aucune différence, vous savez au moins que le récepteur fonctionne encore très bien avec une pile faible.

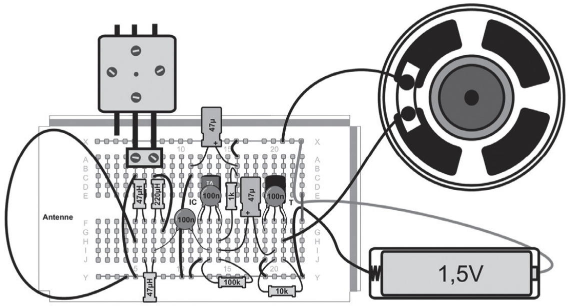


## Découplage

Plus le récepteur est sensible, plus élevé est le risque d'interférences, à cause de rétroaction involontaire de l'amplificateur NF sur l'entrée récepteur. L'un des chemins possibles, sur lequel les signaux peuvent être à nouveau couplés à l'entrée, est la tension d'alimentation. Lorsque la pile n'est plus toute neuve, la résistance interne augmente. Cela peut provoquer des bruits désagréables. Pour y remédier, un découplage avec un grand condensateur est la solution la mieux adaptée. Connectez un autre condensateur électrolytique de 47 µF entre les deux branchements de l'alimentation. L'immunité aux interférences est ainsi améliorée.

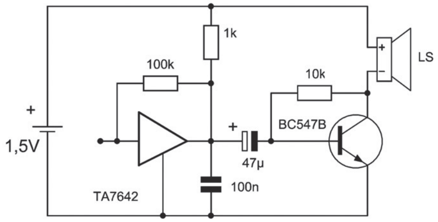


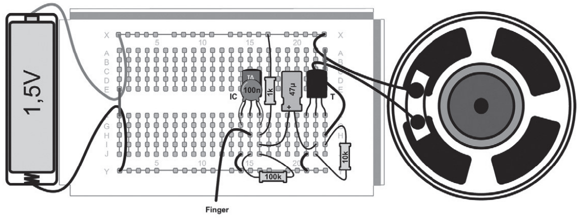



## Un filtre passe-bas de type NF

Installez un condensateur céramique disque de 100 nF (marquage 104). Le condensateur n'a pas de polarité et peut être installé selon vos souhaits. Il est intégré et agit comme un filtre passe-bas, qui fait en sorte que les signaux haute fréquence (HF) soient supprimés à la sortie du récepteur CI et les signaux audibles (basse fréquence) soient conservés. La démodulation à l'intérieur du récepteur CI fournit le signal basse fréquence, modulé depuis le signal HF d'une station.
Bien que l'appareil soit bien loin d'être fini, vous pouvez, avec un petit peu de chance, déjà écouter la radio. Si une station puissante émet à proximité, le signal suffit peut-être déjà pour le capter. Votre corps sert d'antenne. Aussi efficace qu'un long fil. Placez le haut-parleur sur l'ouverture de son du boîtier de la radio, qui sert alors de baffle.

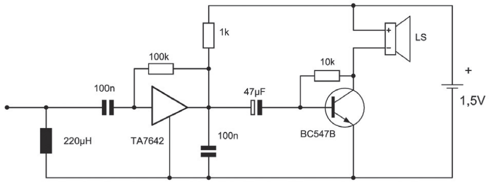


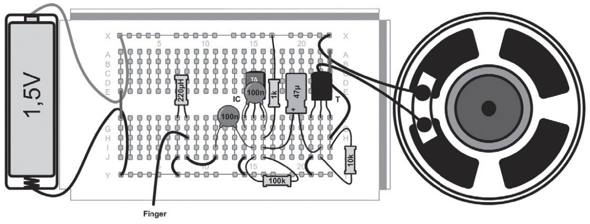

Le son sera ainsi plus fort et plus entier. La platine enfichable doit ensuite être intégrée dans le boîtier. Mais les essais sur une table sont bien plus confortables pour le moment.



## La bobine réceptrice

La petite bobine de 220 microhenry (µH; enveloppe noire) possède un fin fil de cuivre, à enrouler sur le corps d'une bobine en ferrite et à brancher aux deux pattes de connexions. La bobine est entourée d'une gaine en plastique.
Intégrez cette bobine à l'entrée du récepteur. Elle a pour effet de court-circuiter les signaux basse-fréquence et de faire entrer uniquement les signaux HF à l'entrée. La réception est parfaite. La bobine agit ici comme un filtre. Un autre condensateur de 100 nF est utilisé comme condensateur de liaison et laisse les signaux HF accéder à l'entrée, sans pour autant dériver le courant continue de l'entrée. A nouveau, un contact avec le doigt peut remplacer l'antenne. Votre station locale d'ondes moyennes sera même captée de façon plus limpide.



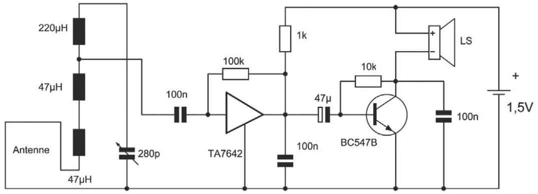

## Montage du boîtier

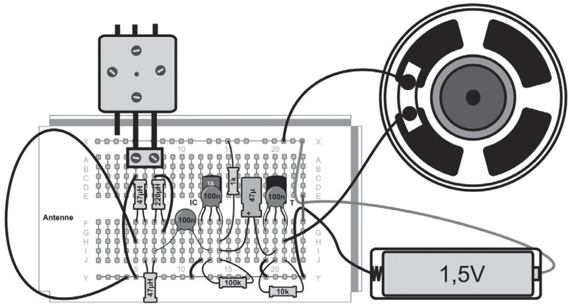
Jusqu'à présent, tous les essais ont été menés hors boîtier. Désormais, tout va être intégré dans le boîtier. Vous vous rapprochez ainsi d'une véritable radio. La stabilité et la maniabilité s'améliorent. Les expériences et les modifications sont toujours possibles, car le boîtier est équipé d'une fermeture magnétique, très pratique à ouvrir.
Intégrez le haut-parleur, en le glissant par l'ouverture. Les connexions doivent pointer vers le bas, ainsi de petites connexions pourront être dirigées vers la platine. Le haut-parleur est correctement fixé dans la fente prévue à cet effet. Vous pouvez toutefois utiliser une goutte de colle ou de colle à chaud.
Placez le prolongateur sur le condensateur variable et fixez-le à l'aide de la vis de 2,5 mm. Il convient pour cela de tournez fermement l'axe sur la butée et d'utiliser une pince pour tenir l'axe. Le condensateur variable n'est intégré qu'après dans le boîtier avec deux petites vis et les rondelles adaptées.



## Ajustement amélioré

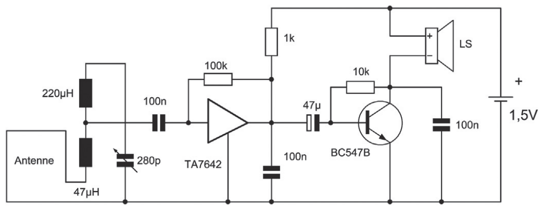
La deuxième bobine de 47 µH (gaine bleue) est donc branchée en série avec la bobine du circuit oscillant. Vous obtenez alors une bobine avec deux prises et au total d'env. 314 µH. Vous pouvez alors abaisser jusqu'à 540 kHz. Le meilleur ajustement du CI récepteur se situe dans la plupart des cas à une dérivation plus élevée. Lorsqu'un émetteur ultra fort et à proximité couvre d'autres stations, l'ajustement inférieur peut être mieux adapté. Inversement, vous pouvez découpler les signaux faibles en dessous de 700 kHz au niveau de l'extrémité supérieure du circuit oscillant. Testez avec différents couplages.

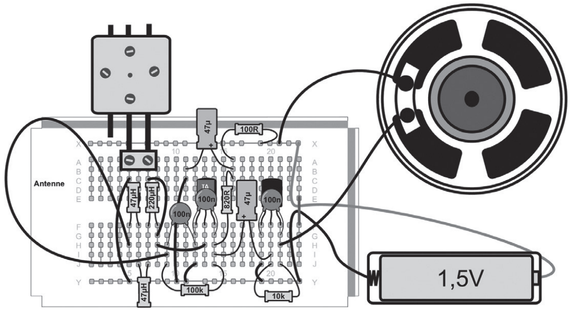


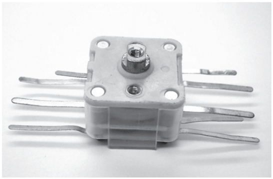
## Prise de bobine

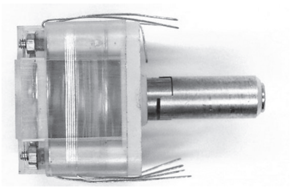
Le set d'apprentissage comporte également deux bobines avec la plus petite inductance de 47 µH (gaine bleue). Branchez l'une de ces bobines en série avec la bobine du circuit oscillant existante. Toute l'inductance augmente alors à env. 267 µH, la fréquence de réception inférieure chute à env. 580 kHz. Il en résulte en même temps une dérivation de la bobine du circuit oscillant. Lorsque vous positionnez l'entrée du CI récepteur au niveau de cette prise, l'oscillateur est alors moins atténué. La tension de résonance ainsi que la sélectivité augmentent. En cas de correspondance précise, vous pourrez capter davantage de station au soir.



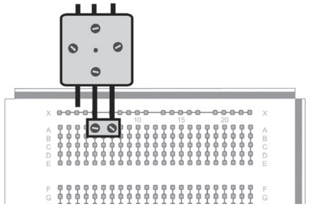







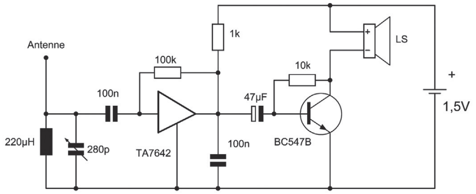
Le condensateur variable possède une partie ondes moyennes avec deux fois 280 pF et une partie FM et deux fois 20 pF. Par ailleurs chaque segment a un petit condensateur ajustable, d'env. 20 pF, qui peut être réglé à l'aide d'un petit tournevis. Sur la partie ondes moyennes, les deux trimmer sont conçus avec leur propre languette de raccordement. En comptant la prise de mise à la terre au milieu, il y a cinq branchements de ce côté. Le condensateur variable est relié à la platine enfichable via une double borne à vis. Utilisez la prise de terre et les deux branchements de droite (condensateur variable et trimmer), qui doivent être vissés ensemble.

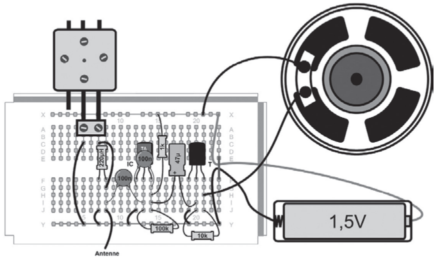


La platine enfichable doit être montée exactement dans la bonne position. Elle est équipée d'un adhésif double face sur la partie inférieure. Vissez les raccordements du condensateur variable et enfichez correctement la borne à vis sur la platine enfichable pour tester. Lorsque tout fonctionne, enlevez le film protecteur de la partie autocollante et appuyez sur la platine, dans la bonne position.
Comparé aux essais précédents, tous les composants doivent être positionnés un peu différemment. Pour des raisons de places, la pile doit être installée sur le côté droit. Les fils de connexions de la pile obtiennent une décharge de traction, car le logement des piles n'est pas fixé dans le boîtier. Les fils du haut-parleur ne doivent pas être sécurisés, car il est intégré de façon immuable.

## L'oscillateur

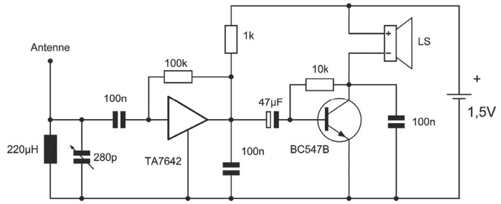
Jusqu'à présent, le récepteur ne disposait que d'un petit filtre, efficace pour l'ensemble de la gamme d'ondes moyennes. Cependant, certaines fréquences doivent désormais être séparées. Une bobine et un condensateur fonctionnent ensemble et font office d'oscillateur. Ils filtrent le signal de la fréquence de résonance. Afin que la fréquence soit réglable, le condensateur variable doit être utilisé avec 280 pF. La plus basse fréquence réglable avec la bobine de 220 µH est d'environ 640 kHz. Une rotation vers la droite diminue la capacité et ajuste les fréquences allant jusqu'à 1600 kHz. Utilisez le reste de fil de connexion comme une antenne. Vous capterez plusieurs stations surtout le soir.

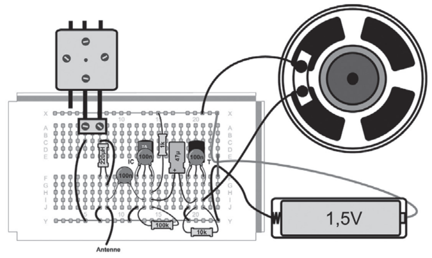



## Déparasitage HF

Un autre condensateur de 100 nF (marquage 104) permet d'augmenter l'immunité au bruit. Placez-le entre l'émetteur et le collecteur du transistor basse fréquence. Le reste du signal HF, qui pouvait alimenter les interférences, est supprimé. La réception devient plus limpide.






## L'antenne suspendue

Le fil restant doit faire env. 180 cm de long. Faites en une boucle aussi grande que possible qui servira d'antenne. La boucle est branchée en série avec la bobine de l'oscillateur. Elle forme alors avec celle-ci et le condensateur un circuit oscillant. Tournez lentement le bouton de réglage, jusqu'à ce que votre station locale soit audible. Vous pouvez également tester en appuyant sur l'interrupteur d'éclairage. Son signal d'émission est sur une bande large et doit être reproduit comme un crépitement par le haut-parleur. Vous pouvez écouter plusieurs stations européennes le soir. L'antenne suspendue fournie une tension de signal plus importante que l'antenne filaire. Elle est en même temps moins sensible aux interférences de l'environnement domestique. C'est pourquoi vous obtenez une amélioration claire de la réception à distance. La boucle a une directivité nette. En tournant la boucle, vous pouvez mieux entendre la station souhaitée ou bien masquer une station parasite.